



Найактуальніше

УДК 57.08:[636+633]

© 2017

Є.В. Руденко,
член-кореспондент НААН,
доктор
ветеринарних наук

В.В. Кунець,
кандидат
історичних наук

І.Є. Седюк,
кандидат сільсько-
господарських наук
Інститут
тваринництва НААН

М.С. Мандигра,
член-кореспондент НААН,
доктор
ветеринарних наук

Г.П. Воловик,
кандидат
ветеринарних наук
Національна академія
аграрних наук України

ПРІОРИТЕТИ РОЗВИТКУ АГРАРНОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ

Мета. Дослідити перспективи розвитку вітчизняної аграрної біотехнології на основі ефективного використання інтелектуального потенціалу країни. Проаналізувати нормативно-правову базу з цього питання, обґрунтувати практичні рекомендації для зачаткування державних ініціатив у цій сфері. **Методи.** Аналіз, синтез, статистичний, узагальнення. **Результати.** Розглянуто сучасний стан вітчизняної біотехнології, соціально-економічні передумови розвитку, її правове забезпечення. **Висновки.** Для врегулювання та подальшого розвитку біотехнології потрібно структурувати чинну законодавчу базу та доповнити її нормативними актами безпосередньої дії. Головними важелями державної інноваційної політики має стати: всебічна підтримка наукових досліджень, збільшення їх фінансування; державні дотації; створення інноваційної інфраструктури, державне замовлення на закупівлю агробіотехнологічної продукції. Запропоновано розробити Національну програму розвитку біотехнології за прикладом ЄС.

Ключові слова: агробіотехнологія, біотехнологія, біоіндустрія, біопаливо, стан, розвиток, перспективи.

Одним із ключових напрямів якісного технологічного розвитку в цілій низці галузей аграрного виробництва є біотехнологія — сукупність методів одержання біологічної продукції завдяки використанню певних технологічних, мікробіологічних і генно-інженерних методів. Біотехнологія — яскравий приклад інноваційної моделі розвитку в сфері виробництва багатьох видів

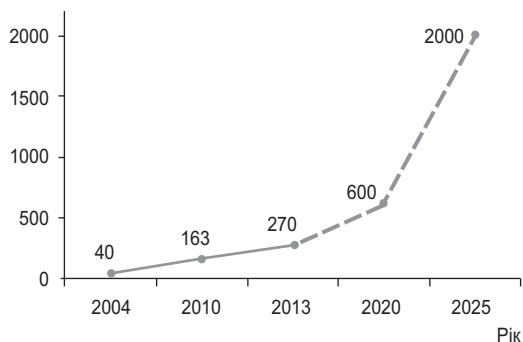
продукції, на основі глибоких фундаментальних досліджень, що характеризуються високими темпами зростання виробництва. Із розвитком біотехнології пов'язують вирішення глобальних проблем людства — ліквідацію нестачі продовольства, енергії, мінеральних ресурсів, поліпшення стану охорони здоров'я й якості навколишнього середовища.

Зрозуміло, що розвиток біотехнології можливий лише в рамках відповідного правового поля. Законодавча база України налічує значну кількість нормативних, правових, регламентуючих актів, які тим чи іншим чином стосуються цього питання: визначають особливості стимулювання наукової діяльності в Україні, проголошують пріоритетні тематичні напрями наукових досліджень і науково-технічних розробок [1]; визначають правові, економічні, організаційні та фінансові засади державного регулювання діяльності у сфері трансферу технологій на основі ефективного використання науково-технічного потенціалу країни; галузеві нормативно-правові акти, які регулюють ту чи іншу сферу економічної діяльності [2].

Проте, обираючи європейські орієнтири у соціальному розвитку країни, потрібно посилити наявний нормативно-правовий механізм документами безпосередньої дії, який би став підґрунтям під час розробки національних документів у сфері біотехнології, як, наприклад, схвалена у 2002 р. Європейською Комісією «Стратегія для Європи — науки про життя і біотехнології».

Стратегія біоекономіки ЄС має 3 аспекти: 1) дослідження, інновації та здатність інвестувати у розробку нових технологій та процесів; 2) розвиток ринків і конкуренція у біоекономічних секторах; 3) тісніша і регулярніша робота з політиками та зацікавленими сторонами.

Нині біотехнологія є інвестиційно привабливою галуззю світової економіки. Динаміка розвитку ринку біотехнологічної продукції з 2004 до 2013 р. підтверджує це



Об'єм світового ринку біотехнологій, млрд доларів

(рисунок) [3–6]. За прогнозами експертів, світовий ринок біотехнологій у 2020 р. сягне рівня 600 млрд доларів, а до 2025 р. — 2 трлн доларів [6, 7].

Передбачається, що до 2030 р. біотехнологія забезпечить 2,7% ВВП розвинутих країн. У галузевому сегменті це становитиме 80% медичних препаратів, 35% хімічної промисловості та 50% сільськогосподарського виробництва. У 2015 р. об'єм європейської біоекономіки становив близько 2,2 млрд євро, що відповідає 17% ВВП ЄС [6].

Відповідно, значний обсяг фінансових ресурсів, які інвестуються у розвиток галузі у розвинутих країнах, сприяє інтенсивному підйому відповідних досліджень. Так, за даними Міжнародного консалтингового агентства Abercade, у світовому секторі біотехнологій витрати на науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи у 2014 р. збільшилися на 20% за рахунок інвестицій компаній США та Європи у продукти, які були в процесі розробки [7]. Водночас, аналізуючи галузеву сегментацію за останні роки, потрібно зазначити, що на агро- та природоохоронні біотехнології припадає лише 0,5%, на біоіндустрію та біоенергетику — 35% обсягу світового ринку.

На думку міжнародних експертів, ефект синергії, який буде досягнуто у результаті застосування біотехнологічних рішень у аграрному секторі, очікується набагато більшим, ніж передбачалося [8]. Так, у Бельгії на землі сільськогосподарського призначення створено промисловий екопарк, побудовано електростанцію, яка працює на рідкому біопаливі. Тепло, яке виробляється на заводі, також використовується для сільськогосподарських робіт з метою задоволення потреб населення у електроенергії. Фінська біоекономіка вже перейшла на вищий рівень з переробки відходів у енергетиці та сільському господарстві.

У Німеччині більшість біотехнологічних компаній працюють у галузях медицини. Компанії, які працюють у сфері охорони здоров'я тварин і промисловості, становлять 1/3.

Стрімкий розвиток сільськогосподарської інфраструктури Китаю зумовив широке використання у промислових масштабах біопалива на багатьох підприємствах з виробництва етанолу.

На жаль, в Україні, як свідчить вітчизняний

досвід, рівень розвитку біотехнології порівняно зі світовим залишається невисоким. За оцінками експертів, обсяг виробництва українського сектору біотехнології нині перевищує 20 млн дол. США [4].

Зрозуміло, що успішний розвиток держави без соціальних (продовольчих) ризиків неможливий без інтенсивних технологій, до яких належить, у широкому розумінні, і агробіотехнологія. Чи здатні інновації у сільському господарстві забезпечити продовольчу та енергетичну безпеку держави? У зв'язку з цим, які пріоритети обере аграрна біотехнологія на своєму шляху розвитку в Україні?

Отже, сучасні прогнози та моделювання розвитку світового аграрного ринку, в якому Україна займає певні позиції, свідчать про те, що в усіх країнах все більше засобів і ресурсів вкладатимуться в упровадження досягнень високих технологій (читай — біотехнологій) саме у сільське господарство, що пов'язане з потребою підвищення ефективності використання природних ресурсів, передусім землі та води. У більшості країн зростатиме тенденція до використання сільськогосподарських ресурсів, насамперед для продовольчих цілей, а також як сировини для виробництва біоенергії. Для цього слід збільшувати площі посівів під основні сільськогосподарські культури (пшеницю, кукурудзу, сою, соняшник) та підвищувати інтенсивність технологій їх вирощування. За даними Державної служби статистики України, вже у 2016 р. виробництво кукурудзи та сої значно зросло і становило: кукурудзи — 28074,6 тис. т, сої — 4277 тис. т [9]. Порівняно з 2012 р. цей показник становив 20922,3 та 2410,2 тис. т [10], у 2007 р. — відповідно 7421 та 723 тис. т [11].

На фоні інтенсивного виробництва зерна, безумовно, відбудеться ріст отримання тваринницької продукції, насамперед, молока та м'яса (тварин і птиці усіх видів). Позитивні прогнози щодо сільськогосподарської продукції основних видів дають змогу припустити, що за умови переходу аграрного виробництва на інноваційну, ресурсощадну основу потребує значного збільшення зросту біотехнологічне виробництво. Реалізація аграрного потенціалу (в частині збільшення продукції рослинництва та тваринництва) сировини для випуску біопалива та біоенергії можлива тільки зі збільшенням частки

біотехнологічної продукції на внутрішньому ринку України. Модернізація сировинного та переробного виробництва, зниження його енергоємності, збільшення глибини переробки сировини потребують нових підходів і вимог до якості та безпеки сільськогосподарської продукції. Це, у свою чергу, потребує якнайшвидшого впровадження сучасних методів аграрної та ветеринарної біотехнологій у сільськогосподарське виробництво завдяки використанню нових біопрепаратів, біодобрив і біопестицидів, поглиблення переробки відходів сільського господарства (гною, рослинних відходів та ін.) з метою отримання нових продуктів, альтернативних видів палива та енергії.

Застосування біотехнології у багатьох галузях народного господарства визначило у світовій науці її «колірну» типологізацію. У 2004 р. було запропоновано розширену 10-колірну класифікацію сегментів біотехнології залежно від галузі її застосування. Безпосередньо до аграрної належать: «зелена» біотехнологія, яка поєднує сільське господарство та біотехнологію навколишнього середовища (біопаливо, біодобрива, біоремедіацію, геомікробіологію), та побічно, біоіндустрія, так звана «біла» біотехнологія, заснована на основі генної індустрії [12]. Остання об'єднує виробництво біопалива, біотехнологію у харчовій, хімічній та нафтопереробній промисловостях. В Україні цей вид біотехнології найбільше потребує цільової державної підтримки. Нині є сприятливі кон'юнктурні умови для відродження гідролізної промисловості на основі новітніх біотехнологій з метою збільшення асортименту продукції — ферментів, амінокислот, різних гідролізаців та ін. Актуальним є створення біозаводів для глибокої переробки біомаси та виробництва нових БАДів, кормових і харчових продуктів. До пріоритетних напрямів «білої» біотехнології належить також розвиток харчової біотехнології з метою підвищення якості та поживної цінності вітчизняних продуктів харчування, збільшення випуску харчових ферментних препаратів, замінників цукру тощо.

Переважного значення набула «зелена» біотехнологія, яка поділяється на біотехнологію для рослинництва (біологічний захист рослин, створення сортів рослин біотехнологічними

методами, біотехнологія ґрунтів і біодобрив), біотехнологію для тваринництва (технології молекулярної селекції тварин і птиці, трансгенні та клоновані тварини, біопрепарати для тваринництва, біологічні компоненти кормів і преміксів), а також включає переробку сільськогосподарських відходів.

Нині у світовій науці відбувається бурхливий розвиток напрямів генної інженерії рослин (ізолювання та клонування нових генів, створення різноманітних генетичних конструкцій, застосування антисмислових конструкцій нуклеїнових кислот) і розвивається новий напрям — метаболічна інженерія біосинтезу рослинних алкалоїдів [13].

Україна має величезні можливості для використання нових технологій у системах рослинництва, а саме, великі площі сільськогосподарських угідь і сучасний низький рівень продуктивності порівняно з виробничими системами в західних сільськогосподарських економіках. Тому запровадження генномодифікованої технології становить значний потенціал для сфери вітчизняного орного рослинництва і може забезпечити швидкий технологічний та продуктивний поступ, якщо фермерам буде надано доступ до технології. Водночас створення генномодифікованих (трансгенних) рослин у промислових масштабах на території України поки ще не ведеться, але вже є окремі передумови для розвитку цього напрямку.

У результаті наявної практики регулювання сфери виробництва та переробки генномодифікованих культур виникли неконкурентні переваги для імпорту цієї продукції та втримання розвитку «зеленої» біотехнології у сільському господарстві України. Збільшення вирощування сільськогосподарських культур, які можуть бути сировиною для біопалива (кукурудзи, ріпаку, сорго, сої та ін.), можливе лише на основі використання сучасних біотехнологій. На фоні нарощування темпів світового виробництва біопалива в Україні воно у промислових масштабах не здійснюється, а це один із пріоритетних напрямів у аграрній біотехнології.

Вітчизняне виробництво твердих видів біопалива (з деревини та її відходів), біогазу (водневе та метанове бродіння біомаси) має спорадичний характер, хоча, без сумніву, є проєкційним напрямом «зеленої»

біотехнології завдяки великим об'ємам, дешевизні та доступності біомаси для отримання енергії. Перспективним у цій сфері для розвитку економіки України є технологія виробництва біопалива 2-го покоління, тобто з непродуктованих біомас: деревини, соломи, біовідходів, енергосмислих рослин. Так, наприклад, економічно обґрунтований енергетичний потенціал наявних відходів біомаси в Україні становить 24,5 млн т умовного палива (т у. п.), а енергетичний потенціал енергетичних культур, які можна вирощувати на сільськогосподарських землях (приблизно 4 млн га), що не використовуються, — близько 13,7 млн т у. п. Сумарний потенціал — 38,2 млн т у. п., що становить до 18% загального обсягу споживання первинних енергоресурсів в Україні. Потенціал виробництва біогазу — 2,9 млрд м³/рік з відходів тваринництва та 31,7 млрд м³/рік з відходів рослинництва [14].

Комплексний підхід у створенні механізму стимулювання розвитку біотехнологій у аграрному секторі дасть змогу розв'язати такі проблеми: підвищити ефективність всіх галузей сільського господарства (рослинництва, тваринництва, переробки та ін.), отримати нові високопродуктивні культури та види сільськогосподарських тварин, стійких до вірусних, бактеріальних, грибкових захворювань і шкідників; підвищити їх продуктивні та якісні характеристики.

«Зелені» біотехнології дадуть змогу зменшити використання пестицидів і гербіцидів, зберегти екологічну безпеку країни. Особливу роль «зелені» біотехнології можуть зіграти у розвитку промислового виробництва деревини завдяки генетичним модифікаціям саджанців дерев, стійких до захворювань, із високою швидкістю росту, збільшеним утриманням целюлози у деревині. Все це у комплексі забезпечить збільшення площ лісових масивів і поліпшення екологічного стану, запобігання ерозії ґрунту та ін.

Стратегічним напрямом розвитку аграрної біотехнології, яка відповідає питанням біобезпеки країни, є розвиток ветеринарної науки у напрямі біовиробництва вакцин і засобів діагностики, біофармації з акцентом на тваринництво та птахівництво.

Рання діагностика захворювань інфекційної та неінфекційної природи за допомогою біочипів, а також виявлення спадкової

стійкості тварин до технологічних стресів і захворювань є найактуальнішими напрямками розвитку ветеринарної біомедицини. Застосування сучасних біотехнологічних методів дасть змогу впровадити клітинну терапію, тканинну інженерію та отримувати трансгенних тварин із запланованою продуктивністю та корисними властивостями (якістю молока, м'яса та ін.). Роботи у напрямі клітинних технологій дадуть можливість

отримати тварин-донорів для медичних цілей, трансплантації окремих органів і шкіри від тварин-донорів до людини. Розвиватиметься геномна селекція високопродуктивних порід тварин і птиці з використанням сучасних біотехнологічних методів. Усе це надасть можливість збільшити виробництво продукції тваринництва та зменшити імпорт країни за основними видами продуктів харчування.

Висновки

Біотехнологія, з погляду розуміння актуальності її завдань щодо гарантування в країні продовольчої та енергетичної безпеки, збереження екологічного, епізоотологічного благополуччя потребує також перегляду державної політики у сфері аграрної біотехнології та її підтримки. Наявна система фінансування наукової діяльності у сфері аграрної біотехнології

не здатна забезпечити ефективний розвиток і перехід на інноваційну модель існування розглянутих напрямів біотехнології в галузі сільського господарства. Тільки тандем передової науки та технологічних підходів забезпечить оптимізацію виробничих процесів з метою отримання чистої продукції із одночасним збереженням навколишнього середовища.

Бібліографія

1. Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2015 року: постанова Каб. Мін. України № 942 від 07.09.2011 р.//Уряд. кур'єр. — 2011. — 13 вересня. — С. 11.

2. Питання забезпечення реалізації статті 7 Закону України «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів»: постанова Каб. Мін. України № 919//Уряд. кур'єр. — 2010. — 20 жовтня. — С. 11.

3. Вакуліч А.М. Перспективи розвитку інноваційних біотехнологій/А.М. Вакуліч//Theoretical and practical aspects of economics and intellectual property. — 2014. — Is. 1 (10). — V. 1. — P. 116.

4. Кваша Т.К. Розвиток біотехнології як пріоритетного напрямку розвитку української економіки/Т.К. Кваша, О.Ф. Паладченко//Наук.-техн. інформація. — 2010. — № 3. — С. 14–17.

5. Обзор мирового рынка биотехнологий в России и оценка перспектив его развития//Москов. биржа, Рынок инноваций и инвестиций. — Frost & Sullivan, 2014. — 70 с.

6. Жарашуева Л.М. Биоэкономика как новое и перспективное направление в экономике/Л.М. Жарашуева, Ф.Р. Бисчекова//Биоэкономика и экобиополитика. — 2015. — № 1. — С. 8–10.

7. В мировом секторе биотехнологий продолжается бурный рост//Abercade consulting. — 2012. — Ноябрь. — 8 с.

8. Kalayci I. Bioeconomy, biotechnology and Turkey/I. Kalayci, A.D. Uzun//Proceedings of 50th the IIER International Conference, Zurich, Switzerland, 26th December 2015. — P. 44.

9. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур, плодів, ягід та винограду (остаточні дані) у 2016 р.: стат. бюл./Держкомстат України. — К., 2017. — С. 11, 26.

10. Збір урожаю сільськогосподарських культур, плодів, ягід та винограду в регіонах України за 2012 р.: стат. бюл./Держкомстат України. — К., 2013. — С. 8.

11. Україна в цифрах. 2007 рік.: стат. зб./Держкомстат України. — К., 2008. — С. 94.

12. DaSilva E.J. The Colours of Biotechnology: Science, Development and Humankind//Electronic J. of Biotechnology / Universidad católica de valh-fraiso. — 2004. — V. 7, № 3. — 6 p.

13. Кунах В.А. Біотехнологія рослин для поліпшення умов життя людини/В.А. Кунах//Біотехнологія/НАН, Ін-т біохімії ім. О.В. Палладіна. — К., 2008. — Т. 1, № 1. — С. 28–39.

14. Єдина комплексна стратегія та план дій розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні на 2015–2020 рр. (проект)/Мін-во аграр. політики та прод-ва України — К., 2015. — С. 87.

Надійшла 3.07.2017.